

**Control device for vehicle drive train has electronic components with different high loss powers, those used for gearbox control integrated into gearbox control apparatus**

**Patent number:** DE19948969

**Publication date:** 2001-04-19

**Inventor:** KUEHN WILLI [DE]; ENGELSDORF KURT [DE]; GRAUMANN DIETER [DE]; WEIBERLE PETER [DE]; HAAS WOLFGANG [DE]; SENGER KARL-HEINZ [US]; KAISER AXEL-WERNER [DE]

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT [DE]

**Classification:**

- **International:** B60K41/04; B60R16/02; B60K26/00; F16H59/00

- **european:** B60K41/04E

**Application number:** DE19991048969 19991012

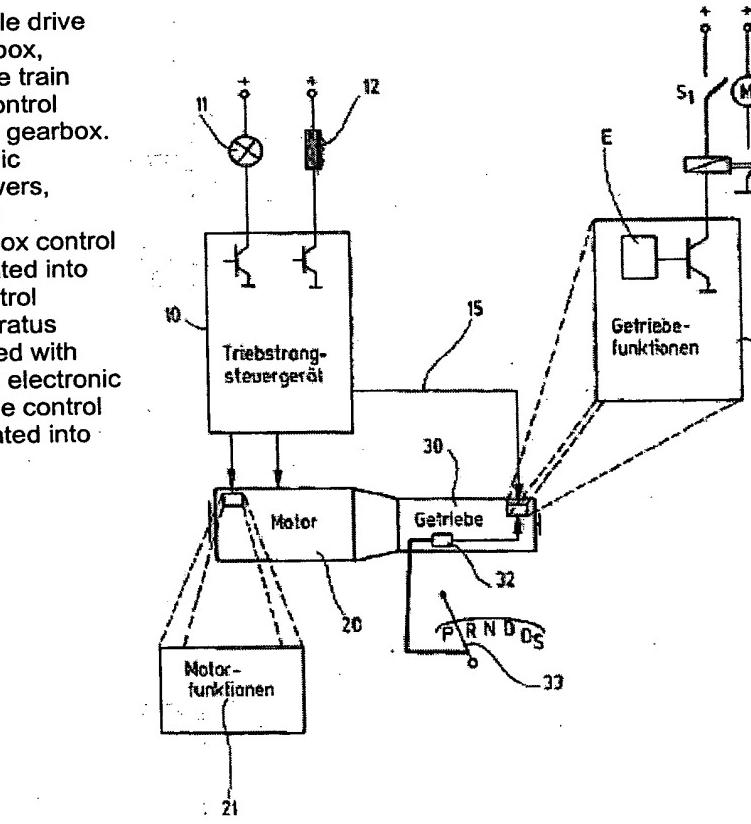
**Priority number(s):** DE19991048969 19991012

**Also published as:**

FR2799419 (A)

**Abstract of DE19948969**

A control device is described for a vehicle drive train consisting of engine (20) and gearbox, especially auto gearbox (30), has a drive train control apparatus (10) and a gearbox control apparatus (31) located on or in the auto gearbox. The control apparatus contains electronic components with different high loss powers, especially end stages. Those electronic components that are used for the gearbox control and have a high loss power, are integrated into the gearbox control apparatus. The control device contains an engine control apparatus located on the engine which is connected with the drive train control apparatus. Those electronic components that are used for the engine control and have a high loss power, are integrated into the engine control apparatus.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 199 48 969 A 1

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:

B 60 K 41/04

B 60 R 16/02

B 60 K 26/00

F 16 H 59/00

DE 199 48 969 A 1

(21) Aktenzeichen: 199 48 969.6

(22) Anmeldetag: 12. 10. 1999

(43) Offenlegungstag: 19. 4. 2001

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Kuehn, Willi, 71706 Markgröningen, DE;  
Engelsdorf, Kurt, 74626 Bretzfeld, DE; Graumann,  
Dieter, 71665 Vaihingen, DE; Weiberle, Peter, 74343  
Sachsenheim, DE; Haas, Wolfgang, 70825  
Korntal-Münchingen, DE; Senger, Karl-Heinz,  
Farmington Hills, Mich., US; Kaiser, Axel-Werner,  
71665 Vaihingen, DE

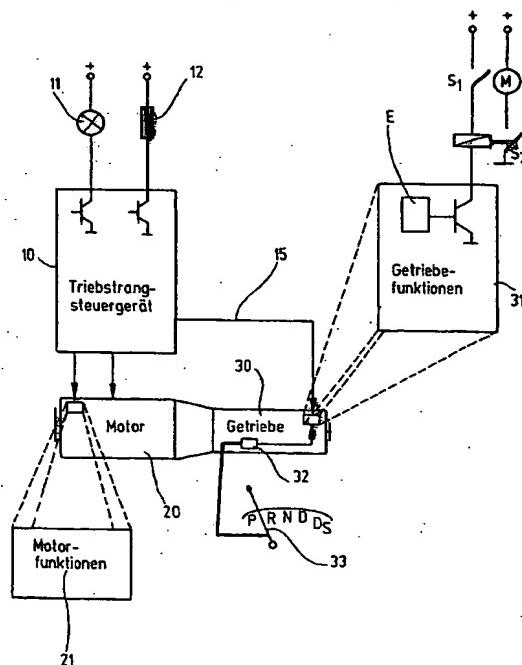
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Steuervorrichtung für einen aus Motor und Getriebe bestehenden Fahrzeugantriebsstrang

(55) Eine Steuervorrichtung für einen aus Motor und Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, bestehenden Fahrzeugantriebsstrang soll so verbessert werden, dass die neue Steuervorrichtung mit geringerer Verlustleistung als herkömmliche Steuervorrichtungen in einem zentralen Triebstrangsteuergerät betrieben werden kann.

Dazu wird eine Steuervorrichtung mit einem Triebstrangsteuergerät (10) und mit einem an dem Getriebe (30) angeordneten Getriebesteuergerät (31) vorgeschlagen. Die Steuervorrichtung enthält elektronische Bauteile mit verschiedenen hoher Verlustleistung, insbesondere Endstufen, wobei diejenigen elektronischen Bauteile, die für die Getriebesteuerung verwendet werden und eine hohe Verlustleistung haben, in das Getriebesteuergerät (31) integriert sind.

Demzufolge werden die stark verlustbehafteten Bauteile aus dem Triebstrangsteuergerät (10) in das Vor-Ort-Steuengerät (31) ausgelagert, d. h. dorthin ausgelagert, wo eine hohe Leistung für Schalt- und Stelleinrichtungen benötigt wird. Die Stromzufuhr für diese in das Vor-Ort-Steuengerät (31) integrierten Bauteile kann direkt und ohne Umwege erfolgen, wodurch die von dem Triebstrangsteuergerät (10) kommenden Verbindungsleitungen (15) nicht belastet werden müssen. Zudem wird in dem Vor-Ort-Steuengerät (31) Rechenleistung nur für Einf- und Ausgangsoperationen zwecks getriebener Regellungs- und Schaltfunktionen benötigt. Das Triebstrangsteuergerät (10) kann um diese Leistung reduziert werden.



DE 199 48 969 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für einen aus Motor und Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, bestehenden Fahrzeugantriebsstrang nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Als Automatikgetriebe im Sinne der vorliegenden Erfindung werden alle Arten von vollautomatischen Getrieben (Stufenautomatik, stufenlose Getriebe) und halbautomatischen Getrieben bezeichnet.

Aus DE-A1-40 39 005 ist eine solche Steuervorrichtung bekannt. Dort wird eine Steuervorrichtung für einen Fahrzeugantriebsstrang beschrieben, der aus einem Motor (Brennkraftmaschine) und einem Getriebe besteht. Wie dort anhand der Fig. 1 beschrieben wird, enthält die Steuervorrichtung eine zentrale Steuereinheit (30), ein damit verbundenes Triebstrangsteuergerät (Sub-Hauptantriebssteuerung 35) und verschiedene Vor-Ort-Steuergeräte, insbesondere ein an dem Getriebe angeordnetes Getriebesteuergerät (Getriebesteuereinrichtung 4) und ein an dem Motor angeordnetes Motorsteuergerät (Maschinensteuereinrichtung 3). Unabhängig von der zentralen Steuereinrichtung kann das Triebstrangsteuergerät die mit ihm direkt verbundenen Vor-Ort-Steuergeräte, d. h. das Getriebesteuergerät und das Motorsteuergerät, steuern. Das Triebstrangsteuergerät bildet zusammen mit dem Getriebesteuergerät und dem Motorsteuergerät eine von der zentralen Steuereinrichtung unabhängige Steuervorrichtung für den Fahrzeugantriebsstrang. In DE-A1-40 39 005 wird nicht beschrieben, wie die für die Steuervorrichtung verwendeten elektronischen Bauteile, insbesondere Sensoren, elektronische Schalter, Endstufen oder digitale Prozessoren, auf die verschiedenen Steuergeräte, d. h. auf das Triebstrangsteuergerät oder das Getriebesteuergerät verteilt werden sollten, um einen effizienten Betrieb, insbesondere einen material- und stromsparenden Betrieb, der Steuervorrichtung zu ermöglichen. Gleiches gilt für das Motorsteuergerät.

Aufgabe der Erfindung ist es daher die bekannte Steuervorrichtung zu verbessern, damit sie effizienter betrieben werden kann.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Demnach wird eine Steuervorrichtung vorgeschlagen, die elektronische Bauteile mit verschieden hoher Verlustleistung, insbesondere Endstufen, enthält, bei der diejenigen elektronischen Bauteile, die für die Getriebesteuerung verwendet werden und die eine hohe Verlustleistung haben, in das Getriebesteuergerät integriert sind.

Demzufolge werden die stark verlustbehafteten Bauteile aus dem Triebstrangsteuergerät in das Vor-Ort-Steuergerät ausgelagert, d. h. dorthin ausgelagert, wo eine hohe Leistung für Schalt- und Stelleinrichtungen benötigt wird. Die Stromzufuhr für diese in das Vor-Ort-Steuergerät integrierten Bauteile kann direkt und ohne Umwege erfolgen, wodurch die von dem Triebstrangsteuergerät kommenden Verbindungsleitungen nicht belastet werden müssen. Zudem wird in dem Vor-Ort-Steuergerät Rechenleistung nur für Ein- und Ausgangsoperationen zwecks getriebener Regellungs- und-Schaltfunktionen benötigt. Das Triebstrangsteuergerät kann um diese Leistung reduziert werden, was wiederum zu einer Kostensenkung führt.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Demnach ist es besonders vorteilhaft, wenn die Steuervorrichtung auch ein an dem Motor angeordnetes Motorsteuergerät enthält, das mit dem Triebstrangsteuergerät verbunden ist, und wenn diejenigen elektronischen Bauteile,

die für die Motorsteuerung verwendet werden und eine hohe Verlustleistung haben, in das Motorsteuergerät integriert sind. Dadurch werden auch die für die Motorsteuerung benötigten Leistungsbauteile aus dem Triebstrangsteuergerät ausgelagert, so dass auch hierfür keine hohen Ströme über die Verbindungsleitungen geführt werden müssen.

Ein weiterer besonderer Vorteil ergibt sich, wenn das Getriebesteuergerät bzw. das Motorsteuergerät über einen Datenbus mit dem Triebstrangsteuergerät verbunden ist. Somit werden die Verbindungsleitungen zwischen Triebstrangsteuergerät und den Vor-Ort-Steuergeräten im Wesentlichen durch einen Datenbus gebildet, der eine Vielzahl von Steuergeräten verbinden kann. Dadurch ist ein modularer und einfach erweiterbarer Aufbau der Steuervorrichtung gegeben. Außerdem können über den Datenbus die verschiedensten Signale, insbesondere Steuersignale und Sensorsignale übertragen werden. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn an oder in dem Getriebe Sensoren angebracht sind, und wenn das Getriebesteuergerät die Sensorsignale einliest und über den Datenbus an das Triebstrangsteuergerät sendet.

Außerdem ist es von besonderem Vorteil, wenn das Triebstrangsteuergerät über den Datenbus Steuersignale für Stelleneinheiten (Aktuatoren) an das Getriebesteuergerät sendet, welches aus den Steuersignalen die Ansteuerwerte für die Stelleinheiten ermittelt und diese steuert. In diesem Zusammenhang ergibt sich ein besonderer Vorteil, wenn das Getriebesteuergerät eine Recheneinheit enthält, die die Sensorsignale in zu sendende Datenbussignale wandelt bzw. empfangene Datenbussignale in die Steuersignale wandelt. Dadurch kann die Recheneinheit sehr einfach ausgeführt werden und im Wesentlichen aus einem A/D-Wandler und einem Busanschlusschaltkreis (Bustreiber) aufgebaut werden.

Auch ist es besonders vorteilhaft, wenn einer der Sensoren ein an oder in dem Getriebe angeordneter Positions schalter ist, der die Position des Wählhebels erfassst, und wenn das Getriebesteuergerät die Sensorsignale des Positionsschalters in Form von Bitmustern an das Triebstrangsteuergerät sendet. In Verbindung hiermit ist es vorteilhaft, wenn in dem Triebstrangsteuergerät ein elektronischer Schalter für das Rückfahrlicht integriert ist, den das Triebstrangsteuergerät aktiviert, falls das Getriebesteuergerät meldet, dass der Wählhebel sich in der Rückfahrposition befindet. Durch diese Maßnahmen wird eine einfache und sichere Schaltung für das Rückfahrlicht realisiert.

Darüberhinaus ist es besonders vorteilhaft, wenn das Triebstrangsteuergerät mit einem Betriebsbremsensor verbunden ist und wenn in dem Triebstrangsteuergerät ein elektronischer Schalter für die Parksperrre integriert ist, den das Triebstrangsteuergerät zur Freigabe des Wählhebels aktiviert, falls der Betriebsbremsensor eine Betätigung der Betriebsbremse erfassst. Dadurch wird mit einfachen Mitteln verhindert, dass der Wählhebel versehentlich betätigt werden kann und somit das Fahrzeug unkontrolliert in Fahrt kommen kann.

Außerdem ergibt sich ein besonderer Vorteil, wenn das Getriebesteuergerät mit einem elektronischen Schalter für die Anlassersperre verbunden ist, den das Getriebesteuergerät dann zur Freigabe des Anlasserstromkreises aktiviert, wenn der Positionsschalter signalisiert, dass der Wählhebel sich in der Parkposition oder sich in der Leerlaufposition befindet. Diese Maßnahmen verhindern eine Fehlbetätigung der Zündung, insbesondere auch bei Ausfall eines Steuergeräts in dem oben beschriebenen Steuergerätvbund.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in der beilie-

genden Zeichnung dargestellt ist. Dabei bilden alle beschriebenen Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehungen sowie unabhängig von ihrer Formulierung und von ihrer Darstellung in der Beschreibung bzw. in der folgenden Zeichnung:

In der einzigen Figur ist der aus einem Motor 20 und einem Getriebe 30 bestehende Fahrzeugantriebsstrang eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Dieser wird von einer erfindungsgemäßen Steuervorrichtung gesteuert, die ein Triebstrangsteuergerät 10, ein Getriebesteuergerät 31 und ein Motorsteuergerät 21 umfasst.

Das Triebstrangsteuergerät 10 ist über einen Datenbus 15 mit dem Getriebesteuergerät 31 verbunden. Das Getriebesteuergerät 31 ist als Vor-Ort-Steuengerät an oder in dem Automatikgetriebe 30 angeordnet. Außerdem ist auch das Triebstrangsteuergerät 10 über einen Datenbus mit dem Motorsteuergerät 21 verbunden. Beide Datenbusse können getrennt voneinander sein oder auch zu einem Datenbus zusammengefasst sein. Auch das Motorsteuergerät ist als Vor-Ort-Steuengerät angeordnet, in diesem Falle an den Motor 20 (Brennkraftmaschine). Damit ist eine Anordnung geschaffen, bei der das Triebstrangsteuergerät 10 als zentrale Steuerung sowohl das Getriebe 30 wie auch den Motor 20 steuert, wobei es von den Vor-Ort-Steuengeräten, d. h. von dem Getriebesteuergerät 30 bzw. Motorsteuergerät 20, unterstützt wird.

Um einen verlustleistungsarmen Betrieb des Triebstrangsteuergeräts zu erreichen, sind die leistungsstarken Bauteile, insbesondere die Endstufen, in die Vor-Ort-Steuengeräte eingebaut. Damit sind diejenigen Bauteile, die eine hohe Verlustleistung haben, aus dem zentralen Triebstrangsteuergerät 10 in die Vor-Ort-Steuengeräte 21 bzw. 31 ausgelagert.

Die Figur zeigt schematisch den Aufbau des Triebstrangsteuergerätes 10 und des damit verbundenen Getriebesteuergerätes 31, die zusammen das Automatikgetriebe 30 steuern. In dem Getriebesteuergerät 31 ist beispielsweise eine Endstufe integriert, die den Anlasserstromkreis schaltet, indem sie die Stromzufuhr für ein Schaltrelais S2 steuert, welches den Anlasserstromkreis schließen und unterbrechen kann (Anlassersperre S2). Darüber hinaus können Endstufen eine Vielzahl von Hydraulikventilen ansteuern, z. B. Druckregler, PWM-Ventile und on/off-Ventile. Dazu ist die Endstufe mit einem Schaltkreis E verbunden, der die Endstufe ansteuert, wenn ein im Getriebe angeordneter Positionsschalter 32 signalisiert, dass der Wählhebel 33 für das Getriebe sich in der Parkposition P oder in der Leerlaufposition N befindet.

Beispielhaft für andere mit hoher Verlustleistung behafte Bauteile, zeigt die Figur diese Endstufe zur Ansteuerung des Anlasserstromkreises, die in das entsprechende Vor-Ort-Steuengerät, nämlich in das Getriebesteuergerät 31, ausgelagert ist. Die Verlustleistung entsteht also nicht mehr zentral im Triebstrangsteuergerät, wodurch dort weniger Maßnahmen zur Kühlung von Bauteilen ergriffen werden müssen. Zudem befinden sich die Endstufen nun vor Ort an den Stellen, wo sie größere Ströme, etwa für Relais, Stellmotoren oder andere Stelleinheiten (Aktoren) steuern müssen. Dadurch können die Versorgungsleitungen für diese Ströme direkt vor Ort zu den Stelleinheiten geführt werden, wodurch Materialeinsatz und elektrische Verluste reduziert werden.

Das zentrale Triebstrangsteuergerät 10 ist über vorzugsweise einen Datenbus 15 mit den Vor-Ort-Steuengeräten verbunden. Der Einsatz eines Datenbusses hat den Vorteil, dass viele Steuersignale für die Aktuatoren im Multiplexbetrieb parallel über den einen Datenbus geführt werden können.

Auch diese Maßnahme reduziert den Materialaufwand an Leitungen und die elektrischen Verluste. Außerdem kann das Gesamtsystem sehr einfach erweitert werden, indem weitere Vor-Ort-Geräte an den Datenbus angeschlossen werden. Zudem erfolgt über den Datenbus eine digitale Signalübertragung, die störsicherer ist im Vergleich mit einer analogen Signalübertragung.

Wie die Figur zeigt, werden über den Datenbus 15 auch Sensorsignale zu dem Triebstrangsteuergerät 10 übertragen. Beispielsweise meldet der Positionsschalter 32 die von ihm erfasste Wählhebelposition P, R, N, D oder Ds über den Datenbus 15 an das Triebstrangsteuergerät 10. Dieses enthält einen elektronischen Schalter (Transistor) mit geringer Verlustleistung, der den Parksperrenmagnet 12 ansteuert. Außerdem enthält das Triebstrangsteuergerät 10 einen anderen elektronischen Schalter, der das Rückfahrlicht 11 einschaltet, sobald von dem Positionsschalter 32 die Wählhebelstellung R für den Rückwärtsgang gemeldet wird. Außerdem ist das Triebstrangsteuergerät 10 mit einem (nicht dargestellten) Betriebsbremsensor verbunden. Mittels des elektronischen Schalters für die Parksperre 12 aktiviert nun das Triebstrangsteuergerät 10 die Freigabe des Wählhebels 33, falls der Betriebsbremsensor eine Betätigung der Betriebsbremse erfassst.

Der im Getriebe 30 integrierte Positionsschalter 32 ist vorzugsweise mit Hall-Zellen versehen, die über mehrere teilmagnetisierte Bahnen angeordnet sind und so die Stellung des Wählhebels 33 berührungslos erfassen. Die Auswertung des über den Datenbus 15 gesendeten Bitmusters erfolgt zentral in dem Triebstrangsteuergerät 10.

Demnach überträgt der Datenbus 15 verschiedene Signale sowohl zum Triebstrangsteuergerät 10 hin als auch von ihm weg. Der Datenbus 15 erlaubt also eine Duplexübertragung, was wiederum zur Einsparung von Material beiträgt.

In den Vor-Ort-Steuengeräten 21 und 31 werden im Wesentlichen nur Ein-/Ausgangsbauteile eingebaut, die die Sollwerte für die Aktoren lesen und diese dann ansteuern, sowie eine kleine Recheneinheit für die digitale Signalübertragung über den Datenbus und ggfs. für die A/D-Wandlung und Parametrisierung von Steuersignalen. Die Aufgabe der Recheneinheit ist es, im Wesentlichen die Sensorsignale in zu sendende Datenbussignale (Bitmuster) zu wandeln bzw. empfangene Datenbussignale in die Steuersignale zu wandeln.

Die Erfindung wurde anhand von Einsatzmöglichkeiten bei einem Triebstrangsteuergerät für ein mit einer Brennkraftmaschine betriebenes Kraftfahrzeug beschrieben. Jedoch bedeutet dies keine Einschränkung der erfindungsgemäßen Anwendungen. Die Erfindung ist beispielsweise gleichfalls geeignet in allen anderen Fahrzeugen, etwa in elektrisch angetriebenen Straßen- oder Schienenfahrzeugen, eingesetzt zu werden. Ebenso ist die Erfindung nicht beschränkt auf Steuervorrichtungen mit Datenbus. Vielmehr sind auch erfindungsgemäße Steuervorrichtungen denkbar, bei denen auch analoge Sensor- und Steuersignale erzeugt und übertragen werden.

#### Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für einen aus Motor (20) und Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe (30), bestehenden Fahrzeugantriebsstrang mit einem Triebstrangsteuergerät (10) und mit einem an oder in dem Automatikgetriebe (30) angeordneten Getriebesteuergerät (31), dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung elektronische Bauteile mit verschieden hoher Verlustleistung, insbesondere Endstufen, enthält, und dass diejenigen elektronischen Bauteile, die für die Getriebe-

steuerung verwendet werden und eine hohe Verlustleistung haben, in das Getriebesteuergerät (31) integriert sind.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung ein an dem Motor (20) angeordnetes Motorsteuergerät (21) enthält, das mit dem Triebstrangsteuergerät (10) verbunden ist, und dass diejenigen elektronischen Bauteile, die für die Motorsteuerung verwendet werden und eine hohe Verlustleistung haben, in das Motorsteuergerät (21) integriert sind. 5

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 2 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebesteuergerät (31) bzw. das Motorsteuergerät (21) über einen Datenbus (15) mit dem Triebstrangsteuergerät (10) verbunden ist. 15

4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an oder in dem Getriebe Sensoren (32) angebracht sind, und dass das Getriebesteuergerät (31) die Sensorsignale einliest und über den Datenbus (25) an das Triebstrangsteuergerät (10) sendet. 20

5. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebstrangsteuergerät (20) über den Datenbus (25) Steuersignale für Stelleinheiten (Aktuatoren) an das Getriebesteuergerät (31) sendet, welches aus den Steuersignalen die Ansteuerwerte für 25 die Stelleinheiten ermittelt und diese steuert.

6. Steuervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebesteuergerät (31) eine Recheneinheit enthält, die die Sensorsignale in zu sendende Datenbussignale wandelt bzw. empfangene Datenbussignale in die Steuersignale wandelt. 30

7. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Sensoren ein an oder in dem Getriebe (30) angeordneter Positionsschalter (32) ist, der die Position (P, R, N, D, Ds) des Wählhebels (33) erfassst, und dass das Getriebesteuergerät (32) die Sensorsignale des Positionsschalters (32) in Form von Bitmustern an das Triebstrangsteuergerät (10) sendet. 35

8. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Triebstrangsteuergerät (10) 40 ein elektronischer Schalter für das Rückfahrlicht (11) integriert ist, den das Triebstrangsteuergerät (10) aktiviert, falls das Getriebesteuergerät (31) meldet, dass der Wählhebel (33) sich in der Rückfahrposition (R) befindet. 45

9. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebstrangsteuergerät (10) mit einem Betriebsbremsensor verbunden ist und dass in dem Triebstrangsteuergerät (10) ein elektronischer Schalter für die Parksperrre (12) integriert ist, den das Triebstrangsteuergerät (10) zur Freigabe des Wählhebels (33) aktiviert, falls der Betriebsbremsensor eine Bettätigung der Betriebsbremse erfassst. 50

10. Steuervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebesteuergerät (31) mit einem elektronischen Schalter für die Anlassersperre (S2) verbunden ist, den das Getriebesteuergerät (31) zur Freigabe des Anlasserstromkreises (S1, M) aktiviert, falls der Positionsschalter (32) signalisiert, dass der Wählhebel (33) sich in der Parkposition (R) oder 60 sich in der Leerlaufposition (N) befindet. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

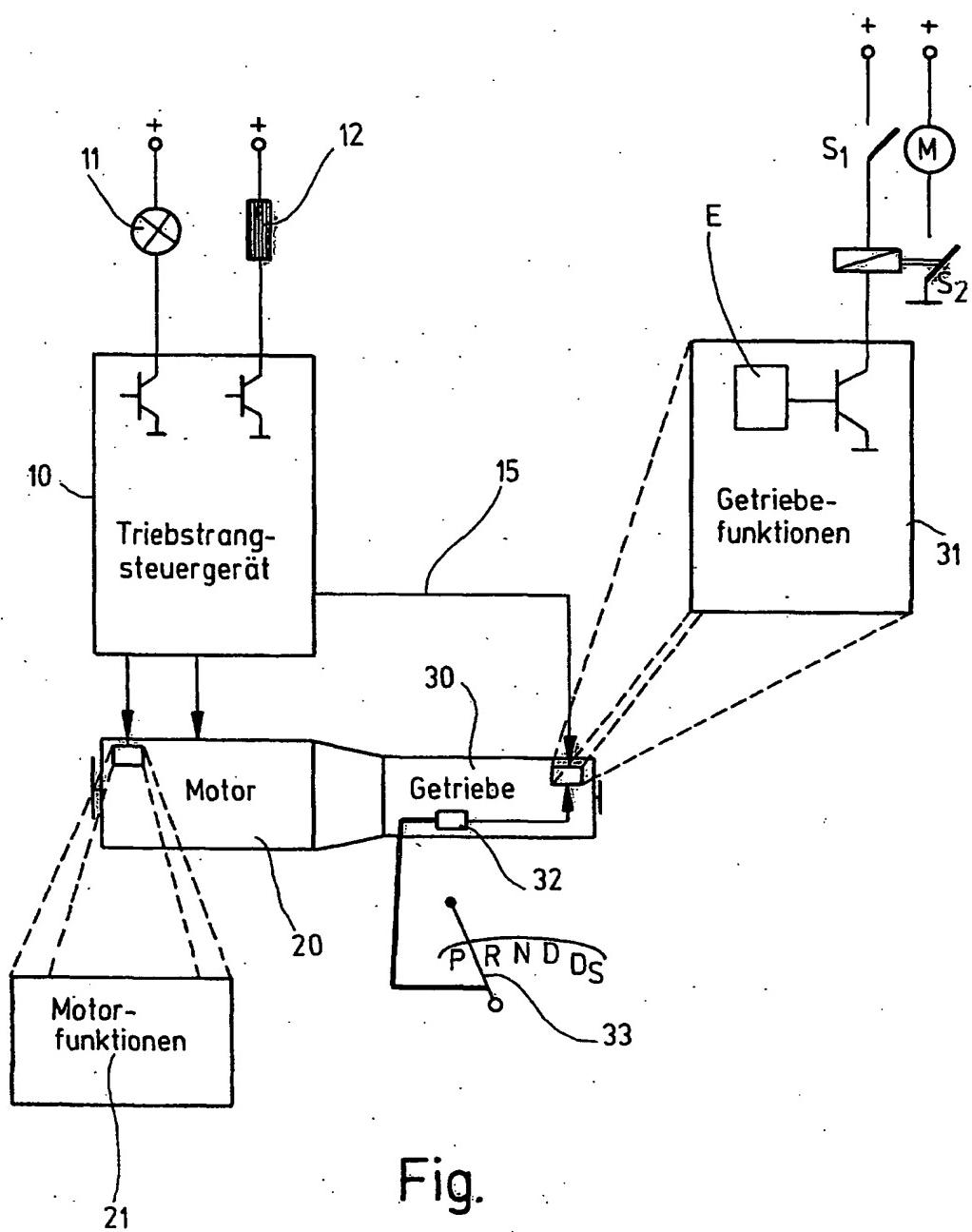


Fig.